par rapport à un plan médian vertical[1], tandis que leurs petits cauloïdes terminaux devenant *coalescents entre eux* dans un plan horizontal, se transformaient ainsi en *nervures dichotomes* circulant dans de petits *limbes foliolaires* et que les phylloïdes devenus inutiles disparaissaient. Plus tard encore alors que les tiges prenaient une plus grande importance relative, les feuilles, au contraire, tendirent généralement à se réduire en limitant leur croissance terminale et en devenant moins composées. Elles purent même finalement être entières et continuer à réduire plus ou moins leur limbe. En même temps leur nervation prenait une disposition parallèle ou reticulée, c'est-à-dire, en somme, très différente de la disposition dichotome primitive[2].

C'est en réalité à l'*ensemble morphologique constitué par le groupement de cauloïdes*, origine de la feuille, que s'applique mon terme « mériphyte » pris dans son sens absolu. Ce n'est que par une restriction commode dans la pratique anatomique que j'ai plus spécialement appliqué ce terme au système libéro-ligneux qui dessert cet ensemble, y compris la queue que ce système étend progressivement vers le bas dans la tige.

M. Guérin prend la parole et expose le résultat de ses recherches sur les Diptérocarpées :

Recherches sur la structure anatomique de la fleur, du fruit et en particulier de la graine des Diptérocarpées;

PAR M. P. GUÉRIN.

A la suite des observations de Van Tieghem[3] sur la précoce différenciation des canaux sécréteurs, dans la tigelle et les coty-

1. Parmi les plantes actuellement connues le *Stauropteris Oldhamia* est probablement l'une de celles dont les feuilles se rapprochent le plus de ce type primitif qui a dû spécialement caractériser les Primofilicées les plus inférieures.

2. Voir surtout : *Équisétales et Sphénophyllales. Leur origine filicinéenne commune*, Bull. Soc. Linn. Normandie, 5e sér., t. VII, 1903; *Sur l'origine des Sphénophyllées*, Bull. Soc. bot. de France, t. LV, 1908; *Essai sur l'Évolution morphologique du Règne végétal*, Assoc. franç., Congrès de Clermont-Ferrand, août 1908.

3. VAN TIEGHEM, *Second Mémoire sur les canaux des plantes* (Ann. Sc. nat., 7e s., I, 1885, pp. 65 et 66).

lédons du *Dipterocarpus turbinatus* et du *Dryobalanops aromatica*, les premières remarques importantes sur l'histologie du fruit et de la graine des Diptérocarpées sont dues à Heim[1]. Cet auteur, dans ses « *Recherches sur les Diptérocarpacées* », consacre en effet près de deux pages au péricarpe et à l'embryon, dans le chapitre traitant de la structure des Diptérocarpacées en général. Il indique en outre, pour chacun des genres, les caractères anatomiques du péricarpe, du tégument séminal et des cotylédons. Plus tard, Brandis[2], en parlant de la graine des Diptérocarpées, ne s'étend guère que sur la forme des cotylédons et la nature de leur contenu, sur l'absence ou la présence d'albumen, et n'apporte aucun fait nouveau concernant la structure anatomique proprement dite du fruit et de la graine.

Les matériaux, à divers états de développement, que nous avons eus à notre disposition, grâce à l'extrême obligeance du Dr Treub, le regretté directeur du Jardin botanique de Buitenzorg, nous ont permis de compléter, au moins pour les principaux genres de la famille, les observations des auteurs précédents, et d'apporter, en particulier, plus de précision à la connaissance de la structure du tégument de la graine, tout en faisant connaître l'origine exacte, ignorée jusqu'ici, des parties constitutives de cette enveloppe séminale.

Étant donné que nous attirerons en outre l'attention sur la répartition des éléments sécréteurs dans les parois de l'ovaire et du fruit ainsi que dans les pièces du calice et de la corolle, on voit que les résultats que nous allons exposer constituent, dans leur ensemble, une suite naturelle aux recherches que nous avons publiées antérieurement sur la structure anatomique de la tige et de la feuille des Diptérocarpées[3].

1. HEIM, *Recherches sur les Diptérocarpacées*, Thèse Doct. ès sciences Paris, 1892.

2. BRANDIS (D.), *An Enumeration of the Dipterocarpaceæ, based chiefly upon the specimens.....* (Journal of the Linnean Society, XXXI, 1-148, 3 pl., 1895-1897).

3. GUÉRIN (P.), *Contribution à l'étude anatomique de la tige et de la feuille des Diptérocarpées. Son application à la systématique* (Bull. Soc. bot. Fr., Mémoire 11, décembre 1907).

Dipterocarpus

Chez les diverses espèces examinées, *D. obtusifolius* Teysm., *D. trinervis* Bl., *D. retusus* Bl., *D. alatus* Roxb., *D. grandiflorus* Blanco, *D. trinervis* Bl., les canaux sécréteurs, accolés le plus souvent aux faisceaux libéro-ligneux, abondent dans le tube calicinal et les sépales où ils offrent entre eux de fréquentes anastomoses.

Dans la région inférieure de l'enveloppe calicinale, les cellules scléreuses sont généralement nombreuses. Chez le *D. retusus*, les cellules à mucilage, que nous avons signalées dans la feuille [1], sont abondantes dans toute la paroi de cette enveloppe, mais ne se retrouvent pas dans les sépales développés en ailes.

Dans les pétales, les faisceaux libéro-ligneux, disposés en une rangée presque régulière, sont accompagnés chacun d'un canal sécréteur. Ces canaux offrent également des anastomoses, comme dans les sépales.

Les canaux sécréteurs sont excessivement nombreux dans la paroi ovarienne où on les rencontre à tous les stades de développement, les plus volumineux occupant le voisinage de l'épiderme interne de l'ovaire. Des canaux s'observent également dans le placenta et dans les cloisons qui séparent les loges. On les voit aussi pénétrer assez haut dans le stylopode et dans le style, qui est creux, le canal offrant, en section transversale, l'aspect d'une étoile à trois branches ramifiées ou renflées à leur extrémité [2]. Les cellules qui bordent la fente stylaire offrent une cuticule assez épaisse.

L'épiderme interne de la paroi ovarienne est pourvu d'un grand nombre de stomates.

Dans chacune des loges ovariennes, les ovules, toujours au nombre de deux, sont bitégumentés.

Le tégument ovulaire externe comprend 8-9 assises de cellules au milieu desquelles plusieurs faisceaux libéro-ligneux commencent à se différencier de très bonne heure. Son épi-

1. Guérin (P.), *loc. cit.*, p. 27.
2. Chez toutes les Diptérocarpées que nous avons étudiées, le style est creux, et le tissu conducteur se trouve constitué par les cellules voisines de la cavité stylaire.

derme externe renferme d'assez nombreux stomates (fig. 1).

Le tégument interne, qui recouvre un nucelle assez épais, est constitué par un nombre à peu près égal d'assises cellulaires, dont l'externe est composée d'éléments plus ou moins allongés

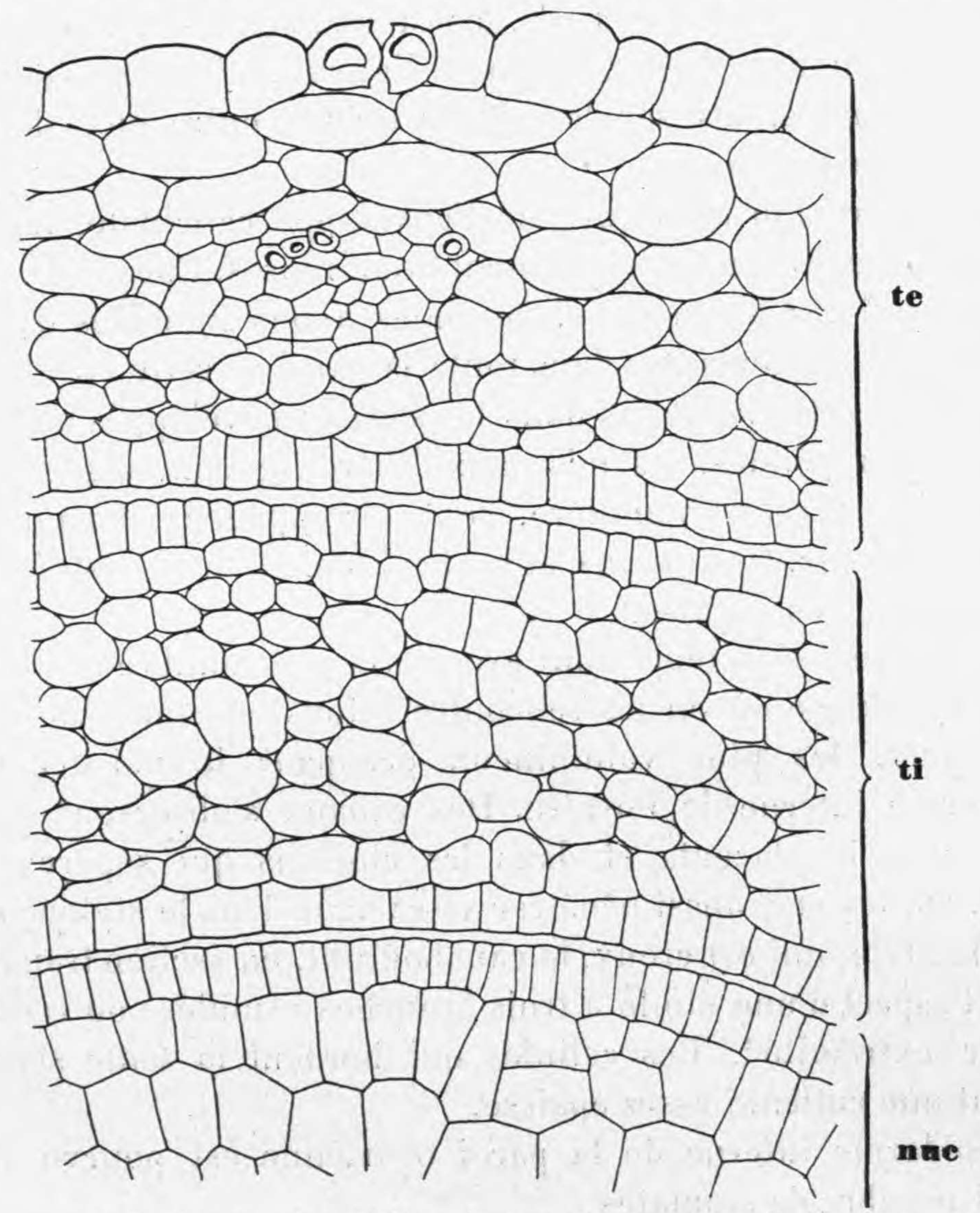


Fig. 1. — *Dipterocarpus obtusifolius.* Coupe transversale de l'ovule : *te*, tégument externe, dont l'assise épidermique est pourvue de stomates; *ti*, tégument interne; *nuc*, nucelle. Gr. : 500.

dans le sens radial. Des faisceaux libéro-ligneux apparaissent bientôt dans ce tégument, et c'est là un fait digne de remarque, les ovules bitégumentés ne présentant généralement d'éléments conducteurs que dans leur tégument externe[1].

1. Chez les Euphorbiacées, les deux téguments de l'ovule sont également pourvus de vaisseaux.

Dans la suite du développement, on sait que, chez les Diptérocarpées, un seul ovule parvient à l'état de graine, les cinq autres persistant cependant, complètement atrophiés dans la partie supérieure du fruit. Quelles modifications les téguments ovulaires vont-ils subir jusqu'au moment où ils constitueront le tégument séminal définitif?

Le tégument interne, surtout, est l'objet de profondes trans-

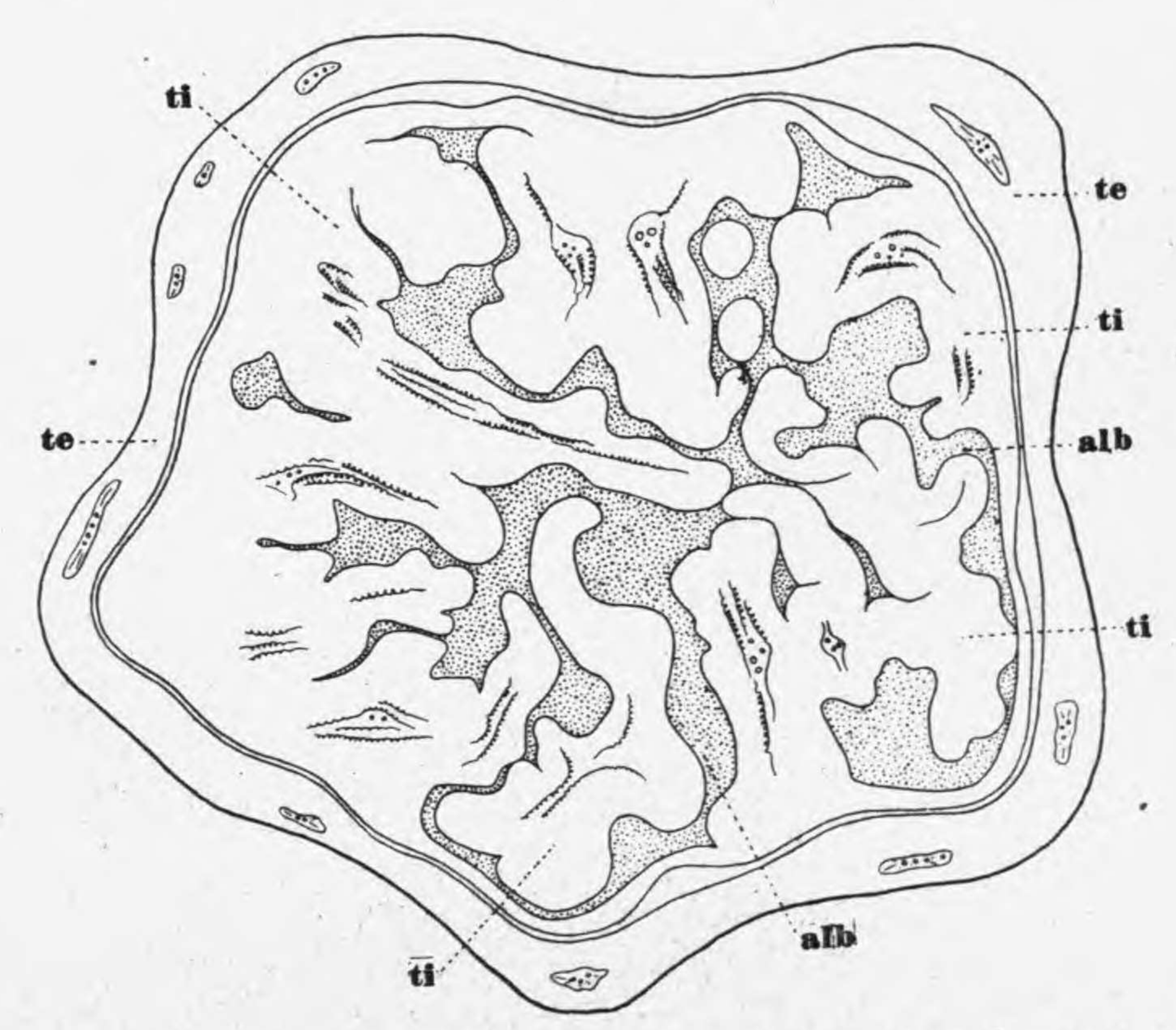


Fig. 2. — *Dipterocarpus obtusifolius*. Coupe transversale de l'ovule au stade où, l'embryon étant encore très petit, l'albumen est très abondant : *te*, tégument externe avec quelques faisceaux libéro-ligneux; *ti*, tégument interne, formant de nombreuses proéminences à l'intérieur de la cavité ovulaire; *alb*, albumen envahissant les replis mamelonnés du tégument interne Gr. : 16.

formations. En effet, outre qu'il s'épaissit, il proémine, après digestion du tissu nucellaire, sous forme de mamelons très irréguliers, à l'intérieur de la cavité ovulaire (fig. 2). Au stade où l'embryon est encore peu développé, l'ovule ne mesurant en diamètre qu'un demi centimètre d'épaisseur, l'albumen, organisé en tissu, envahit tous les replis formés par ce tégument que parcourent maintenant de nombreux éléments conducteurs (fig. 3).

A la maturité de la graine, les cellules du tégument ovulaire externe sont fortement comprimées, mais il est toujours facile de les observer, surtout après traitement à l'eau de Javel. Quant au tégument interne, dont les cellules de l'assise externe

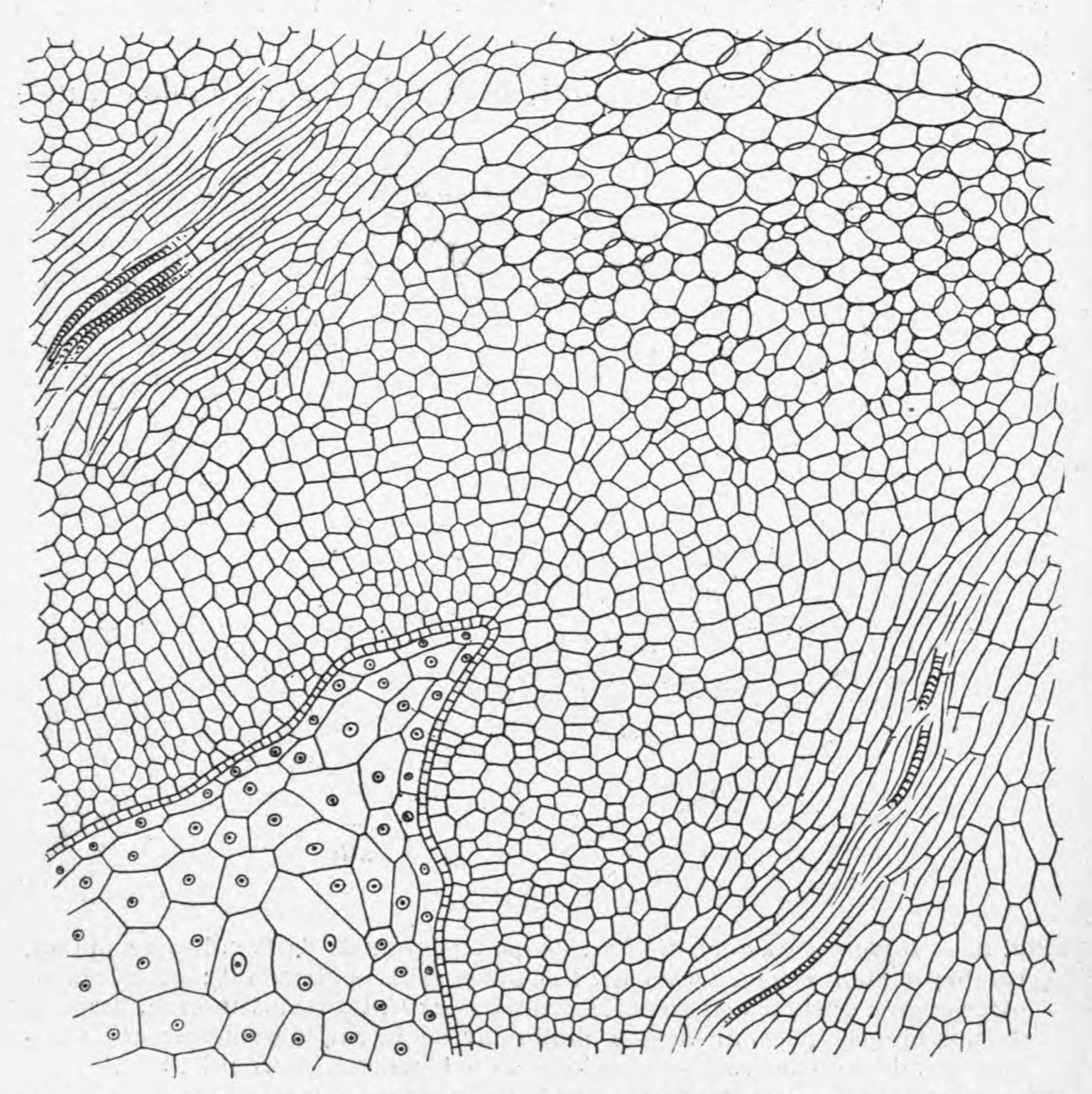


Fig. 3. — *Dipterocarpus obtusifolius.* Coupe intéressant le tégument ovulaire interne, parcouru par de nombreux éléments conducteurs. Dans ses replis, l'albumen est organisé en tissu. Gr. : 120.

sont sclérifiées, il est demeuré complètement intact (fig. 4). C'est dans ses anfractuosités que s'insinuent les cotylédons qui ont digéré tout l'albumen (fig. 5)[1].

1. Si les espèces que nous avons examinées sont dépourvues d'albumen, il ne faut pas perdre de vue que, d'après Brandis, la graine des *Dipterocarpus* est souvent albuminée.

Dans les cotylédons, les canaux sécréteurs apparaissent de

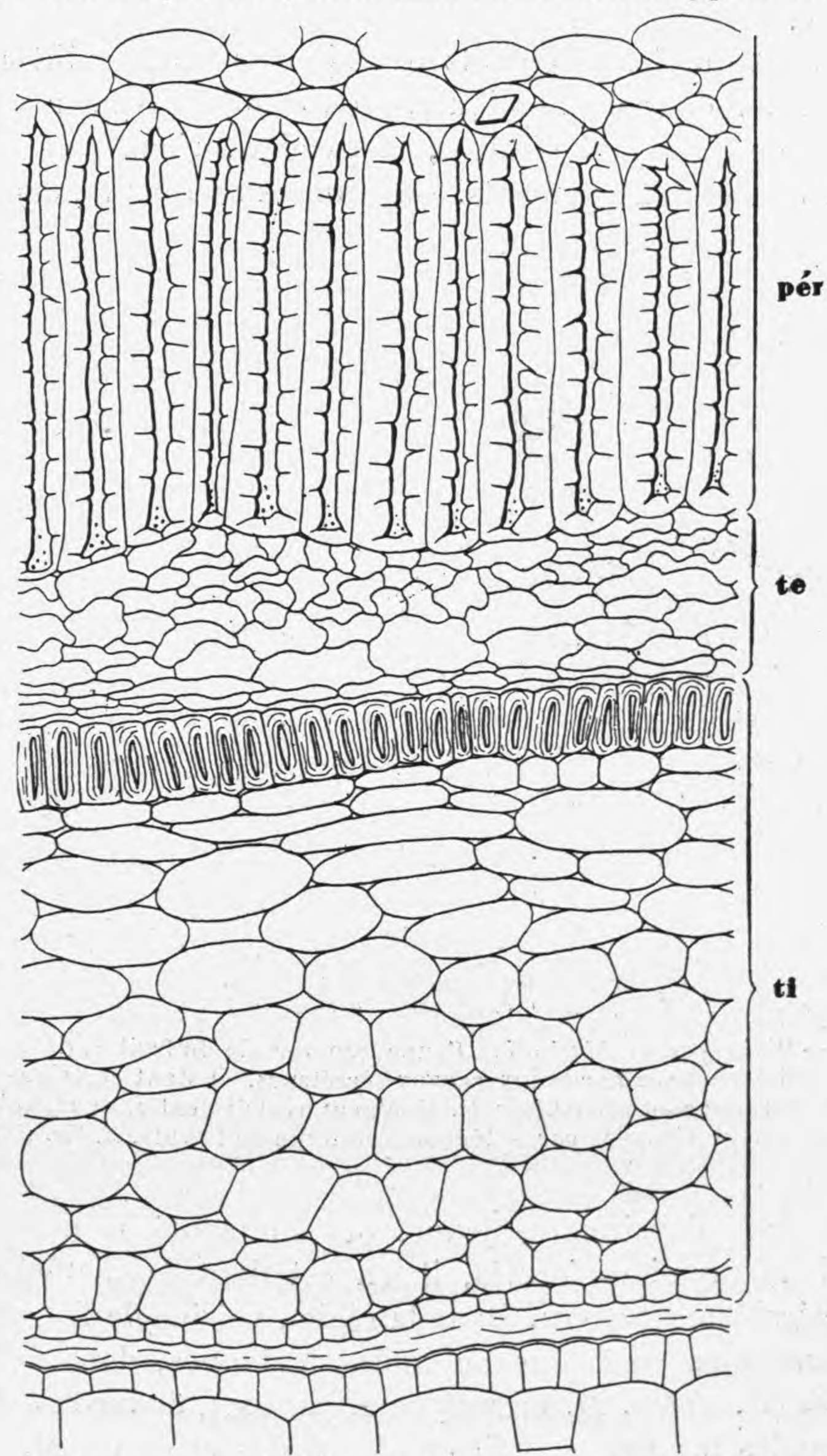


Fig. 4. — *Dipterocarpus obtusifolius.* Coupe transversale de l'endocarpe et du tégument séminal : *pér*, péricarpe, dont les cellules de l'épiderme interne sont fortement allongées radialement et sclérifiées; *te*, tégument ovulaire externe; *ti*, tégument ovulaire interne. Gr. : 325.

bonne heure et y acquièrent un grand développement. Nous les

avons toujours observés accompagnant les faisceaux libéro-ligneux.

Pendant que les téguments ovulaires se sont modifiés, ainsi que nous venons de l'indiquer, en vue de contribuer à la formation du tégument séminal, la paroi ovarienne a subi, elle aussi, certains changements. Les canaux sécréteurs, déjà nom-

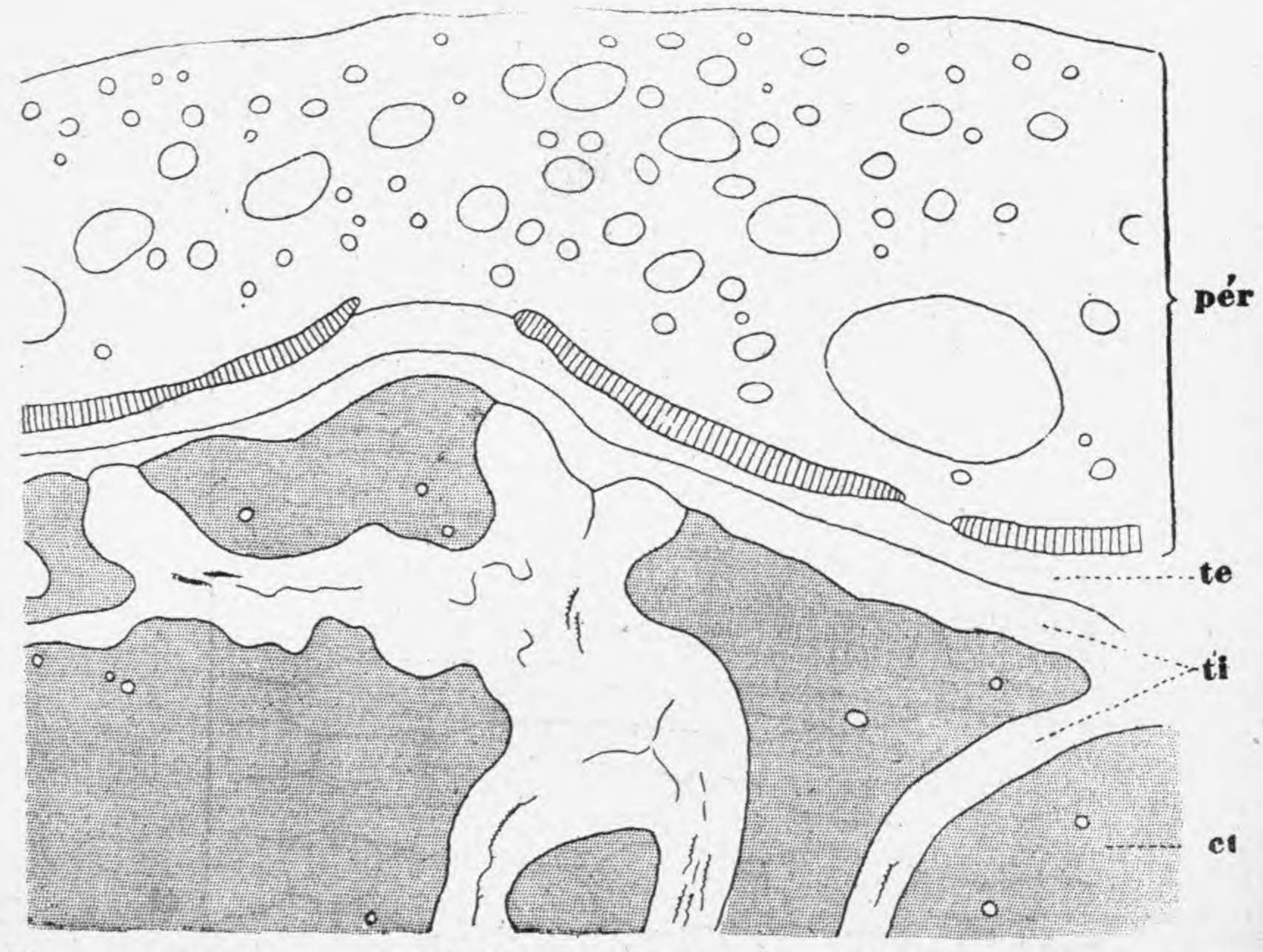


Fig. 5. — *Dipterocarpus obtusifolius.* Coupe transversale du fruit et de la graine : *pér*, péricarpe, avec nombreux canaux sécréteurs, et dont certaines cellules de l'endocarpe sont sclérifiées; *te*, tégument ovulaire externe; *ct*, cotylédons profondément découpés par le tégument interne de l'ovule, *ti*. Gr. : 12.

breux dans l'ovaire très jeune, ont augmenté de nombre, et parmi les premiers formés, il en est dont le diamètre s'est considérablement accru. Dans la région voisine de l'endocarpe, ces canaux se sont plus ou moins fusionnés, dans certaines espèces (*D. alatus*, *D. grandiflorus*, par ex.), de façon à donner de grandes lacunes remplies d'oléo-résine et occupant, en largeur, la moitié de celle du péricarpe.

Dans le *D. obtusifolius* (fig. 5), les canaux sécréteurs se rencontrent, à divers états de développement, dans toute l'épaisseur de la paroi du fruit.

Les éléments scléreux, plus ou moins abondants, suivant les espèces, sont représentés par des cellules isolées ou en amas, réparties dans tout le parenchyme, et par des fibres qui coiffent le liber des faisceaux accompagnant les plus gros canaux sécréteurs.

L'épiderme interne de la paroi ovarienne, que nous savons stomatifère, se garnit, à un moment donné, de poils, mais uniquement dans la partie supérieure de l'ovaire. De plus, ses cellules, très étroites, s'allongent dans le sens radial. Cette dernière modification ne s'accomplit pas toutefois sur toute la hauteur de l'ovaire, mais à partir du sommet, sur une étendue plus ou moins longue, suivant les espèces. En continuant leur développement, ces cellules acquièrent dans la suite de grandes dimensions, et de plus se sclérifient, constituant ainsi pour le fruit un véritable noyau (fig. 4). Ce noyau n'est pas absolument continu (fig. 5), et se trouve interrompu, en certains points, par d'étroites travées parenchymateuses. Dans la région inférieure du fruit, ce noyau est représenté par des groupes isolés de cellules scléreuses plus ou moins nombreuses. Qu'il soit nettement différencié sous forme de longues cellules scléreuses, ou bien qu'il demeure parenchymateux, l'endocarpe des *Dipterocarpus* n'est, en tout cas, jamais résorbé. C'est du moins ce que nous avons observé chez les *D. alatus*, *D. grandiflorus*, *D. retusus*, *D. obtusifolius*, *D. trinervis*, *D. bancanus*.

Dans la région supérieure du fruit, on peut apercevoir, sur l'endocarpe vu à plat, la base des poils qui existaient dans l'ovaire jeune et qui, dans la suite, se sont sclérifiés.

Entre l'endocarpe et le tégument séminal de la graine provenant de l'ovule privilégié, on retrouve le placenta et les cloisons des loges ovariennes qui ne se résorbent pas, fait d'ailleurs général chez les Diptérocarpées, ainsi que le signale Brandis[1].

(*A suivre.*)

1. BRANDIS (D.), *loc. cit.*, p. 14.